

ABSTRAK

Nama : Akbar Rizki Illahi
NPM : 062230200224
Jurusan : Teknik Mesin
Program Studi : D – III Teknik Mesin
Judul Laporan : Rancang Bangun Alat Pembersih *filter* Udara
Berdasarkan Arduino Untuk Mobil Diesel (Proses
Pembuatan)

(2025: xiv + 70 Halaman + 48 Gambar + 18 Tabel + 15 Lampiran)

Pembersihan filter udara pada kendaraan diesel merupakan bagian penting dalam perawatan mesin untuk menjaga performa optimal dan efisiensi bahan bakar. Namun, metode pembersihan yang masih banyak digunakan di bengkel adalah metode manual dengan menggunakan udara bertekanan tinggi tanpa adanya ruang pelindung. Metode ini menimbulkan berbagai permasalahan seperti risiko kerusakan pada elemen filter serta sebaran debu yang dapat mencemari lingkungan kerja dan mengganggu kesehatan operator. Oleh karena itu, inovasi berupa alat bantu pembersih filter udara dengan sistem ruang tertutup sangat dibutuhkan sebagai solusi yang lebih aman dan efisien. Laporan akhir ini membahas proses rancang bangun ruang pembersih filter udara untuk kendaraan diesel, dimulai dari desain mekanik, pemilihan bahan, proses fabrikasi, hingga integrasi sistem kontrol otomatis berbasis mikrokontroler Arduino. Alat ini menggunakan motor DC untuk memutar pipa penyemprot udara dan motor stepper untuk menggerakkan pipa secara linier naik-turun guna membersihkan filter secara merata. Perhitungan teknis dilakukan untuk menjamin kekuatan dan keamanan struktur alat. Motor DC 775 dirancang dengan daya minimum sebesar 98,34Watt dan torsi 1,392 Nm pada kecepatan 225 rpm untuk memutar pipa penyemprot. Total massa komponen dan kerangka yang ditopang oleh struktur alat adalah 18,37 kg, sementara hasil analisis tegangan dan momen lentur menunjukkan bahwa rangka berbahan besi hollow 30x30x2 mm mampu menahan beban dengan tegangan maksimum lebih kecil dari tegangan izin material ST37 (370 N/mm²). Kekuatan masing-masing roda caster juga dihitung, dengan daya dukung maksimum sebesar 30 kg/roda, dinyatakan aman untuk total beban alat. Hasil akhir menunjukkan bahwa alat berhasil dibuat dan berfungsi sesuai rencana. Alat mampu memberikan proses pembersihan yang lebih bersih, efisien, serta mengurangi penyebaran debu ke lingkungan. Diharapkan, alat ini dapat menjadi solusi aplikatif di bengkel otomotif dan industri kecil dalam meningkatkan efektivitas perawatan filter udara kendaraan diesel.

Kata Kunci: rancang bangun, filter udara, ruang pembersih, motor dc, Arduino

ABSTRACT

Design and of an Arduino – Based Air Filter Cleaning Device for Diesel Vehicles (Making Process)

(2025: xiv + 70 Pages + 48 Figures + 18 Tables + 15 Attacchments)

Akbar Rizki Illahi

NPM. 062230200224

DIPLOMA – III MECHANICAL ENGINEERING STUDY PROGRAM
MECHANICAL ENGINEERING DEPARTMENT
STATE POLYTECHNIC OF SRIWIJAYA

Air filter cleaning in diesel vehicles is a crucial aspect of engine maintenance to ensure optimal performance and fuel efficiency. However, the method commonly used in workshops is still manual, utilizing high-pressure air without any protective enclosure. This approach poses several issues such as the risk of damaging the filter element and the spread of dust, which can contaminate the work environment and endanger operator health. Therefore, innovation in the form of an enclosed air filter cleaning tool is needed as a safer and more efficient solution. This final report presents the design and fabrication process of a closed-chamber air filter cleaning device for diesel vehicles, starting from mechanical design, material selection, component fabrication, to the integration of an automatic control system based on an Arduino microcontroller. The system uses a DC motor to rotate the air spray pipe and a stepper motor to move it linearly up and down, allowing thorough cleaning of the filter surface, technical calculations were conducted to ensure structural safety and functionality. The DC 775 motor was selected based on a required P_{min} power of 98.34 Watts and torque of 1.392 Nm at a rotation speed of 225 rpm to drive the air pipe. The total mass of components and frame supported by the structure is 18.37 kg, and stress analysis showed that the 30×30×2 mm hollow steel frame is safe under the calculated load, with maximum stress remaining below the allowable limit for ST37 steel (370 N/mm²). Each caster wheel used is capable of supporting up to 30 kg, confirming its suitability for the total tool weight. The final result shows that the tool functions as expected, providing a cleaner, more efficient, and environmentally friendly filter cleaning process. This tool is expected to serve as a practical solution for diesel vehicle maintenance in workshops and small-scale industries to reduce dust dispersion.

Keywords: design and fabrication, air filter, cleaning chamber, dc motor, arduino